TRANSIÇÃO VERDE E DESENVOLVIMENTO NA PERIFERIA: INCERTEZA, ESTADO EMPREENDEDOR E BIG PUSH AMBIENTAL

Hevellyn Camille da Silva
Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGE), Universidade Federal Fluminense (UFF)
hevellyncamille09@gmail.com
Antônio José Alves Junior
Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)
antoniojbr@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo desenvolve uma síntese teórico-conceitual sobre a transição verde em economias periféricas, com ênfase no Brasil, articulando Economia Ecológica, Macroeconomia Pós-Keynesiana, Neo-Schumpeterianismo e Estruturalismo Latino-Americano. Sustenta-se que os instrumentos de preços associados à economia ambiental neoclássica são relevantes, mas insuficientes quando empregados isoladamente, porque não resolvem limites biofísicos absolutos, incerteza não probabilística, dependência tecnológica, restrição externa e heterogeneidade estrutural. A contribuição central consiste em integrar essas quatro tradições à formulação cepalina do Big Push Ambiental, entendido não como simples aumento do volume de investimentos, mas como coordenação estratégica de mudança estrutural, inovação, demanda efetiva, proteção do capital natural crítico e justiça distributiva. O ensaio propõe critérios gerais para orientar instrumentos de financiamento de longo prazo: adicionalidade, direção tecnológica, compatibilidade com limites ecológicos, redução da dependência externa, criação de capacidades domésticas, qualidade do emprego e distribuição territorial dos benefícios. Conclui-se que a transição verde na periferia deve ser tratada como um problema de desenvolvimento e de coordenação institucional.

Palavras-chave: Transição Verde. Estruturalismo Latino-Americano. Economia Ecológica. Macroeconomia Pós-Keynesiana. Big Push Ambiental.

1. Introdução

A crise climática tem imposto uma reconfiguração profunda nas estratégias de desenvolvimento, nas políticas industriais, nas diretrizes de infraestrutura e nos instrumentos de financiamento. Nesse cenário, o Acordo de Paris definiu metas globais para promover a mitigação, a adaptação e o alinhamento dos fluxos financeiros a trajetórias resilientes e de baixas emissões de carbono (UNFCCC, 2015). Em âmbito nacional, o Plano de Transformação

Ecológica foi formulado como uma diretriz estratégica para integrar crescimento econômico, inovação tecnológica, geração de empregos de qualidade, redistribuição de renda e preservação dos ecossistemas (Brasil, s.d.). Após a COP30, a agenda oficial reforçou a passagem das negociações para a implementação e conectou a ação climática à macroeconomia, à política industrial, à tecnologia, à proteção social e à transição justa (Presidência da COP30, 2026). Esses movimentos ampliam a relevância da pergunta que orienta este artigo: quais fundamentos devem organizar o financiamento da transição verde em uma economia periférica?

A resposta depende da posição de cada economia na divisão internacional do trabalho. Países diferem quanto à capacidade fiscal, ao custo do capital, ao domínio de tecnologias, à composição da estrutura produtiva e também à exposição a restrições cambiais. Por isso, a transição não pode ser concebida como uma sequência universal de realocação de portfólios. Na periferia, ela envolve simultaneamente descarbonização, diversificação produtiva, incorporação de progresso técnico, redução de desigualdades e proteção de ecossistemas dos quais dependem populações e atividades econômicas.

A transição verde, entretanto, não constitui automaticamente uma estratégia de desenvolvimento. Uma economia pode reduzir a intensidade de carbono de determinadas atividades e, ao mesmo tempo, aprofundar a dependência tecnológica, ampliar sua vulnerabilidade externa ou formar enclaves produtivos com poucos encadeamentos domésticos. A oportunidade de desenvolvimento existe, mas sua realização depende da direção assumida pela mudança estrutural.

A questão central deste artigo é, portanto, em que condições a transição verde pode converter-se em oportunidade de transformação produtiva e desenvolvimento, em vez de apenas promover a descarbonização de uma economia periférica que permanece dependente.

Sustenta-se que os sinais de preço podem induzir alguma realocação de recursos, mas não asseguram a formação de capacidades tecnológicas, os encadeamentos produtivos, o financiamento de longo prazo nem a redução da vulnerabilidade externa. Sob incerteza fundamental, a conversão da transição verde em transformação estrutural requer direção estatal, coordenação dos investimentos e financiamento paciente, organizados por uma estratégia de Big Push Ambiental e submetidos a limites ecológicos e critérios distributivos.

Metodologicamente, o trabalho é um ensaio teórico baseado em revisão crítica e articulação conceitual da literatura. O objetivo é construir um argumento sobre a relação entre direção tecnológica, incerteza, condição periférica e financiamento da transição verde, identificando as funções do Estado empreendedor e do Big Push Ambiental na coordenação dessa transformação.

Além desta introdução, a seção 2 delimita a insuficiência dos instrumentos de preço para organizar uma transformação estrutural e explicita os limites ecológicos que devem orientá-la. A seção 3 examina a mudança tecnológica sob incerteza e formula o problema do sequenciamento entre destruição e criação. A seção 4 discute os riscos específicos da transição em economias periféricas. A seção 5 apresenta o Estado empreendedor, o financiamento paciente e o Big Push Ambiental como resposta institucional. A seção 6 sintetiza as conclusões e as questões que permanecem abertas.

2. Dos instrumentos de preço à transformação estrutural

A passagem da descarbonização à transformação estrutural exige distinguir instrumentos úteis de uma arquitetura suficiente de transição. Preços ambientais podem modificar decisões na margem, mas não determinam, por si sós, quais capacidades serão criadas, onde estarão localizadas ou como serão financiados investimentos complementares de longa maturação.

A economia ambiental neoclássica representa a degradação ambiental como externalidade, isto é, como divergência entre custos privados e sociais. A solução pigouviana consiste em ajustar preços por meio de tributos ou subsídios equivalentes ao dano marginal (Pigou, 1932). Coase (1960), por sua vez, não sustenta uma superioridade incondicional da negociação privada: seu argumento mostra que, com direitos bem definidos e custos de transação nulos ou baixos, diferentes atribuições iniciais podem conduzir a um resultado eficiente. Quando os custos de informação, barganha, fiscalização e coordenação são altos, uma situação comum em problemas climáticos de escala global, a comparação entre arranjos institucionais via Estado torna-se indispensável. Nesse sentido, a tributação e o comércio de emissões derivam desse repertório e podem reduzir o custo de abatimento (Tietenberg, 2006).

A crítica heterodoxa, portanto, não exige abandonar preços ambientais ou avaliação econômica. Ela exige reconhecer sua insuficiência como arquitetura completa de transição. Limiar ecológico, incerteza fundamental, poder de mercado, dependência tecnológica, conflito distributivo e cumulatividade da mudança técnica não são falhas marginais em torno de um equilíbrio dado. Romeiro (2012) mostra que a sustentabilidade envolve escala, distribuição e alocação, em uma ordem analítica que impede reduzir a questão ambiental à eficiência de preços. Os instrumentos de mercado devem, assim, operar como parte de uma combinação mais ampla de regulação, planejamento, política tecnológica e coordenação macroeconômica.

2.1 Limites ecológicos e critérios para o investimento

A Economia Ecológica parte da inserção material do processo econômico na biosfera. Empresas e famílias transformam fluxos de matéria e energia e devolvem resíduos ao meio ambiente. A Terra é aberta à entrada e à dissipação de energia, mas é aproximadamente fechada para trocas relevantes de matéria (Cavalcanti, 2012; Martinez-Alier, 2015). Georgescu-Roegen (1971) aplicou a Segunda Lei da Termodinâmica à análise econômica, onde a produção transforma estoques e fluxos de baixa entropia em formas mais dispersas e menos disponíveis para trabalho útil. A inovação pode elevar a eficiência, reduzir desperdícios e ampliar reciclagem, mas não elimina perdas termodinâmicas nem garante, por si só, queda absoluta do uso de materiais e energia. (Cechin; Pacini, 2012)

Daly (1991) distingue crescimento quantitativo de desenvolvimento qualitativo e propõe limitar o fluxo material a níveis compatíveis com regeneração e assimilação dos ecossistemas. Essa formulação sustenta a diferença entre sustentabilidade fraca e forte. A primeira admite substituição ampla entre capital natural e produzido como apresentado por Solow (1974); já a segunda reconhece capital natural crítico, isto é, componentes e funções ecossistêmicas cuja perda não pode ser compensada de maneira plausível por mais infraestrutura, renda ou conhecimento reconhecendo que a regulação climática, a integridade da biosfera e os ciclos biogeoquímicos não são fatores de produção perfeitamente substituíveis.

Dessa perspectiva, financiar a transição não equivale a classificar qualquer investimento de baixa intensidade relativa como verde. Projetos devem ser avaliados por indicadores absolutos de emissões, uso de materiais, água, biodiversidade e ocupação do território; pela preservação de capital natural crítico; por efeitos de escala e rebote; e pela distribuição de custos e benefícios (Cechin; Pacini, 2012; Petrelli; Andrade, 2023). Neste trabalho, a contribuição fundamental da Economia Ecológica consiste em definir parâmetros rígidos e salvaguardas biofísicas para direcionar a carteira de investimentos. Caberá, subsequentemente, às outras correntes do pensamento econômico demonstrar como articular a demanda, articular as inovações tecnológicas e harmonizar as decisões produtivas no âmbito dessas restrições ecológicas.

3. Transformação tecnológica sob incerteza

A transição verde não se limita à substituição de preços relativos. Ela modifica tecnologias, infraestruturas, competências, ativos e instituições. Essa transformação reúne a dinâmica descontínua da inovação a uma incerteza especialmente elevada sobre a configuração futura dos mercados e das bases produtivas.

3.1 Inovação, paradigma tecnoeconômico e direção da mudança

A tradição schumpeteriana interpreta o desenvolvimento como uma mudança descontínua da estrutura produtiva. Na *Teoria do Desenvolvimento Econômico*, o crédito permite ao inovador comandar recursos antes de dispor de poupança acumulada, rompendo o fluxo circular (Schumpeter, 1982 [1911]). Em *Capitalism, Socialism and Democracy*, a destruição criadora descreve a substituição de produtos, processos e organizações por novas combinações (Schumpeter, 1942). Para a transição verde, essa abordagem desloca a questão de um ajuste estático de preços para a construção de tecnologias, infra estruturas, competências e instituições.

Freeman e Perez (1988) mostram que revoluções tecnológicas produzem paradigmas tecnoeconômicos e exigem ajustes institucionais. Perez (2015) não apresenta a transição verde de forma inequívoca como uma sexta revolução tecnológica autônoma; seu argumento é que a difusão do paradigma das tecnologias da informação pode ser orientada para um estilo de vida e de produção ambientalmente sustentável, abrindo uma possível era de prosperidade.

No processo schumpeteriano, novas combinações produtivas bem-sucedidas tornam obsoletos produtos, empresas e estruturas anteriores. Na transição verde, contudo, a decisão social e política de descontinuar trajetórias intensivas em carbono pode anteceder a consolidação econômica e tecnológica das novas combinações. A destruição anunciada ou deliberadamente induzida passa, assim, a pressionar e orientar a criação, alterando o sequenciamento convencional da destruição criadora.

3.2 Incerteza fundamental, investimento e financiamento

A transição verde requer decisões irreversíveis de longo prazo sob conhecimento incompleto. Keynes (1970) distinguiu situações calculáveis de uma incerteza para a qual não existe base objetiva de probabilidades. Em uma economia monetária da produção, expectativas sobre rendimentos futuros e preferência pela liquidez condicionam investimento, emprego e renda (Keynes, 1970). Tecnologias em desenvolvimento, receitas dependentes de regulação futura, ativos específicos e longos prazos de maturação tendem a ampliar o valor da espera e a elevar o prêmio requerido pelo capital privado.

Mudanças de paradigma adicionam incerteza estrutural. Freeman e Perez (1988) descrevem crises de ajuste nas quais novas tecnologias coexistem com instituições, infraestruturas e competências formadas no paradigma anterior. Na transição climática, há ainda uma assimetria de sequenciamento em que limites regulatórios e decisões de descomissionamento podem depreciar ativos intensivos em carbono antes que substitutos

estejam plenamente maduros e difundidos (Crocco; Feil, 2020; Carney, 2015) . Carney (2015) chamou atenção para o risco de uma reprecificação abrupta de ativos diante de horizontes climáticos, regulatórios e financeiros mal alinhados. Esse diagnóstico fundamenta planejamento crível e transição ordenada, mas precisa ser articulado a uma análise mais ampla das expectativas, dos balanços patrimoniais e da dinâmica do investimento.

Alvarenga Junior e Young (2021) sistematizam quatro princípios de uma Macroeconomia Pós-Keynesiana do Meio Ambiente. O princípio da demanda efetiva ambientalmente estendido incorpora os efeitos ambientais da produção induzida pela demanda. O princípio da não neutralidade ambiental afirma que a composição setorial da demanda importa tanto quanto seu nível. O princípio da não convergência à sustentabilidade nega que o sistema alcance espontaneamente uma trajetória ecológica adequada. Por fim, o princípio do crescimento constrangido reconhece que a expansão econômica está submetida a limites biofísicos. A política macroeconômica deve, portanto, atuar sobre nível, composição e temporalidade da demanda (Alvarenga Junior; Young, 2021). Isso implica que a coordenação pós-keynesiana não postula a expansão linear e quantitativa do produto agregado, mas a governança da composição do gasto autônomo, ou seja, induz-se a contração deliberada de atividades intensivas em recursos e carbono, compensada pela expansão seletiva de investimentos em infraestrutura verde, preservando o nível de emprego dentro dos limites materiais e das restrições de balanço da economia (Dafermos; Nikolaidi; Galanis, 2016; Alvarenga Junior; Young, 2021)

Modelos ecológico-macroeconômicos estoque-fluxo-fundo reforçam essa integração. Dafermos, Nikolaidi e Galanis (2016) conectam balanços financeiros, produção, energia, materiais e emissões para examinar retroalimentações entre degradação ambiental e estabilidade macrofinanceira. A contribuição é dupla, onde a transição altera estoques patrimoniais e fluxos de renda e restrições financeiras podem atrasar investimentos ambientalmente necessários, elevando custos futuros. Não há, assim, separação analítica sustentável entre política climática e macroeconomia.

A antecipação política da descontinuidade de ativos, combinada à indefinição das tecnologias e complementaridades que prevalecerão, afeta simultaneamente expectativas de rentabilidade, valor dos balanços e condições de financiamento. A questão deixa de ser apenas como precificar riscos conhecidos e passa a envolver como financiar a construção de alternativas cujo desempenho econômico depende da própria coordenação da transição.

4. A especificidade periférica: oportunidade ou dependência verde

As contribuições anteriores permanecem incompletas sem a posição da economia brasileira na divisão internacional do trabalho. O Estruturalismo Latino-Americano substitui a hipótese de uma trajetória universal por uma análise histórica das estruturas produtivas, sociais, tecnológicas e institucionais. A transição verde ocorre sobre uma estrutura herdada, seus resultados dependem de quem controla a tecnologia, de quais setores concentram produtividade, de como se financiam importações e de como custos e benefícios são distribuídos.

Prebisch (1949) formulou a hipótese de deterioração dos termos de troca e analisou a distribuição desigual dos frutos do progresso técnico entre centro e periferia. A crítica não implica que o comércio jamais produza ganhos, mas que esses ganhos não são necessariamente proporcionais nem suficientes para superar assimetrias produtivas das economias periféricas. Furtado (1974) aprofunda o argumento ao tratar o subdesenvolvimento como um processo histórico específico, marcado pela difusão desigual de técnicas e padrões de consumo. A modernização de segmentos restritos pode coexistir com baixa produtividade, concentração de renda e dependência.

Pinto (1970) sistematiza essa coexistência no conceito de heterogeneidade estrutural onde setores modernos e de alta produtividade não absorvem automaticamente trabalhadores nem difundem progresso técnico ao restante da economia. Aplicada à transição, os investimentos verdes podem formar enclaves tecnológicos e territoriais se encadeamentos, qualificação, acesso à infraestrutura e participação social não forem deliberadamente construídos.

A dificuldade é maior em economias que perderam densidade industrial. Rodrik (2016) documenta a desindustrialização prematura em países em desenvolvimento em que o pico do emprego e do valor adicionado manufatureiro ocorre em níveis de renda inferiores aos observados na industrialização das economias hoje avançadas. O resultado não deve ser convertido em causalidade única, mas indica menor base para absorção e geração de tecnologia. Para o Brasil, Maria et al. (2025) defendem política industrial verde orientada à mudança estrutural, com coordenação de capacidades produtivas, inovação, infraestrutura e objetivos climáticos.

Rodríguez (1981) mostra que o subdesenvolvimento se reproduz por mecanismos estruturais, entre eles a restrição externa associada à especialização e à dependência de bens de capital e insumos complexos. Na transição climática, a rápida expansão do investimento em

infraestrutura sustentável tende a elevar a importação de equipamentos de alta complexidade, componentes, patentes e serviços tecnológicos especializados (CEPAL, 2016). Esse fluxo de importações não é intrinsecamente indesejável, dado que a absorção de tecnologias geradas na fronteira internacional é um vetor decisivo para acelerar o processo de descarbonização doméstica (CEPAL, 2016). O gargalo macroeconômico emerge quando a transição ocorre desprovida de uma estratégia nacional de absorção e produção local de tecnologia, o que tende a aprofundar os déficits tecnológicos e cambiais do país (CEPAL, 2016). Na experiência brasileira, esse risco de uma "modernização dependente" foi evidenciado de forma pioneira no setor de energia eólica por Podcameni (2014), que demonstrou como o forte crescimento dessa fonte limpa deu-se amparado na importação de equipamentos e na centralização do esforço de P&D nas matrizes estrangeiras das multinacionais. Maria et al. (2025) identificam esse desafio ao relacionar política industrial verde e mudança estrutural no Brasil.

Fajnzylber (1990) denominou “caixa-preta” a fragilidade de capacidades tecnológicas endógenas e “casillero vacío” a dificuldade regional de combinar crescimento com equidade. O risco contemporâneo é uma especialização verde na qual minerais, biomassa e energia sejam exportados com baixo adensamento, ao passo que equipamentos, patentes e serviços de maior valor permaneçam concentrados no centro. Bringel e Svampa (2023) descrevem o “Consenso da Descarbonização” como uma transição que pode conservar relações extrativas e converter territórios periféricos em zonas de sacrifício. Essa crítica não nega a urgência climática, exige que descarbonização e transformação produtiva sejam avaliadas conjuntamente.

Sunkel (1981) e Sunkel e Gligo (1980) conectaram estruturalismo e ambiente pelo conceito de estilos de desenvolvimento. Estrutura produtiva, padrões de consumo, organização territorial e uso de recursos formam um conjunto historicamente determinado. Substituir uma fonte energética sem alterar uso do solo, mobilidade, urbanização, distribuição e inserção externa pode reduzir parte das emissões, mas preservar a lógica predatória. A transição precisa modificar o estilo de desenvolvimento, não apenas a composição de um insumo.

Bielschowsky (2000; 2009) mostra a continuidade do método histórico-estrutural e sua renovação ao longo das décadas. Bielschowsky e Torres (2018) registram a incorporação de igualdade, mudança estrutural e sustentabilidade ao pensamento cepalino contemporâneo. Lima et al. (2024) denominam neoestruturalismo ecológico a agenda que enfrenta simultaneamente lacunas tecnológicas, financeiras e institucionais. A integração é importante porque financiamento abundante, sem estratégia produtiva, pode reforçar dependência; política industrial, sem limites ecológicos, pode apenas modernizar um padrão insustentável.

Com base nas especificidades do contexto periférico, propõem-se quatro testes analíticos complementares para orientar a seleção, o desenho e a avaliação de políticas de transição. Nesta etapa, os testes constituem uma matriz conceitual preliminar, cuja operacionalização por indicadores, parâmetros e critérios de ponderação permanece como agenda futura de pesquisa:

- Teste ecológico: avalia se as ações produzem resultados compatíveis com limites ecológicos absolutos, reduzem pressões ambientais em termos absolutos e salvaguardam o capital natural crítico.
- Teste produtivo-tecnológico: investiga em que medida as ações promovem encadeamentos produtivos, processos cumulativos de aprendizado, difusão tecnológica e fortalecimento de capacidades locais.
- Teste externo: examina os efeitos sobre os fluxos e a composição de importações e exportações, a dependência de equipamentos, componentes e serviços tecnológicos, a gestão da propriedade intelectual e a resiliência das contas externas.
- Teste distributivo-territorial: identifica os efeitos sobre a quantidade e a qualidade dos empregos, a geração e a distribuição da renda, o acesso a serviços públicos, a distribuição territorial de custos e benefícios, a participação social e a mediação de conflitos.

Em conjunto, esses testes evitam que o desempenho climático seja avaliado isoladamente e convertem o diagnóstico histórico-estrutural em critérios multidimensionais de decisão. A seção seguinte articula essa matriz ao Estado empreendedor, ao financiamento paciente e à arquitetura do Big Push Ambiental.

5. Estado empreendedor, financiamento paciente e Big Push Ambiental

As dificuldades examinadas nas seções anteriores não conduzem à substituição integral do mercado pelo Estado. Elas definem funções públicas que não podem ser deduzidas de uma correção marginal de preços: estabelecer direção, coordenar complementaridades, financiar etapas de elevada incerteza, formar capacidades e condicionar o apoio à produção de resultados ambientais, tecnológicos e distributivos.

Mazzucato (2014) demonstra que o Estado participou historicamente da criação de mercados e do financiamento de tecnologias de alto risco, em vez de atuar apenas depois de falhas privadas. A noção de Estado empreendedor sustenta políticas orientadas por missões, capazes de articular pesquisa, demonstração, escala produtiva, regulação e demanda. Para que a assunção pública de risco seja legítima, contudo, são necessários critérios de seleção,

transparência, avaliação, contrapartidas e mecanismos de socialização de parte dos retornos quando projetos apoiados forem bem-sucedidos.

O resultado não é que todo projeto verde deva ser financiado independentemente de custo ou qualidade. A implicação é que o financiamento de longo prazo, garantias, compras públicas e sinalização regulatória podem reduzir incertezas coordenáveis, induzir investimento e formar mercados (MAZZUCATO, 2014). Esses instrumentos devem ser condicionados a adicionalidade, desempenho ambiental, aprendizado e avaliação periódica (MAZZUCATO, 2014). O Estado não consegue eliminar a incerteza fundamental como um todo, ela é inerente a uma economia monetária de produção (Keynes, 1970). Mas, ele pode socializar informação, estabilizar expectativas, sequenciar investimentos complementares e evitar que a preferência pela liquidez bloqueie uma transformação socialmente desejável (FEIL; FEIJÓ, 2022, Keynes, 1937).

Três critérios fundamentais sintetizam a contribuição neo-schumpeteriana para o financiamento da transição ecológica. Em primeiro lugar, a adicionalidade dinâmica requer o incentivo a atividades geradoras de aprendizado e capazes de diminuir custos futuros, indo além do simples suporte a ativos já consolidados. Em segundo lugar, destaca-se a construção de capacidades locais, englobando pesquisa, engenharia, capacitação profissional, fortalecimento da cadeia de fornecedores e difusão de tecnologias. Por fim, exige-se uma direção clara, condicionando o fomento público a missões mensuráveis que respeitem os limites ecológicos. À luz desses parâmetros, a inovação conecta-se diretamente às assimetrias da relação centro-periferia examinadas na seção anterior.

5.1 O Big Push Ambiental como arquitetura de coordenação

A CEPAL (2016) formulou o Big Push Ambiental como coordenação de investimentos capaz de combinar mudança estrutural progressiva, igualdade e sustentabilidade. Seu núcleo não é um estímulo indiferenciado ao gasto, mas a criação de complementaridades entre infraestrutura, inovação, estrutura produtiva, consumo e regulação (CEPAL, 2016; GRAMKOW, 2019). Ao contrário de uma visão centrada apenas no volume bruto de produção, o impulso ambiental atua sob o teto da escala ecológica (DALY, 1991; ROMEIRO, 2012), promovendo uma recomposição estrutural da matriz de capital que combina a descontinuidade de trajetórias ecologicamente inviáveis ao fomento de setores de baixo impacto material (CEPAL, 2016; GRAMKOW, 2019).

Ao aplicar essa proposta à realidade brasileira, Gramkow (2019) destaca potenciais frentes de atuação, tais como bioeconomia, saneamento, energias renováveis, mobilidade e uso

sustentável do solo e das florestas. Por sua vez, o DIEESE (2021) enfatiza que a transformação ecológica requer atenção rigorosa à dinâmica do trabalho, da renda e do emprego, reforçando o papel central do diálogo social para garantir uma transição justa.

As eficiências ambiental, schumpeteriana e keynesiana delineadas pela CEPAL articulam-se, com as devidas ressalvas, às contribuições teóricas mobilizadas nas seções anteriores. Trata-se de uma elaboração analítica original do trabalho, e não de uma correspondência literal contida nas referências. A essa estrutura, o Estruturalismo Latino-Americano soma uma perspectiva transversal sobre os aspectos produtivos, externos e distributivos. O Quadro 1 sintetiza esse arranjo conceitual, convertendo a discussão teórica em diretrizes operacionais de decisão.

Quadro 1 — Arquitetura analítica do Big Push Ambiental

Dimensão	Lente teórica	Função da coordenação e do financiamento	Critérios de seleção e avaliação
Eficiência ambiental	Economia Ecológica	Viabilizar investimentos compatíveis com escala ecológica e proteger capital natural crítico.	Pegada material absoluta; intensidade de emissões de GEE; consumo hídrico líquido; taxa de retorno energético (EROI); índice de impacto na biodiversidade local.

Dimensão	Lente teórica	Função da coordenação e do financiamento	Critérios de seleção e avaliação
Eficiência schumpeteriana	Neo-Schumpeterianismo	Induzir inovação, aprendizado, difusão tecnológica e complementaridades produtivas.	Índice de complexidade tecnológica; percentual da receita investido em P&D; densidade de encadeamentos inovadores; taxa de renovação de produtos/processos; nível de qualificação da mão de obra.
Eficiência keynesiana	Macroeconomia Pós-Keynesiana	Coordenar expectativas, sustentar demanda e compatibilizar prazos de investimento e financiamento.	Grau de descasamento de prazos (ativo vs. passivo); índice de fragilidade financeira de Minsky; multiplicador de renda e emprego; nível de alavancagem; estabilidade projetada do fluxo de caixa.

Dimensão	Lente teórica	Função da coordenação e do financiamento	Critérios de seleção e avaliação
Dimensão estrutural-distributiva[1]	Estruturalismo Latino-Americano	Reduzir heterogeneidade, dependência tecnológica e vulnerabilidade externa; distribuir benefícios.	Diferencial intersetorial de produtividade; razão das elasticidades-renda (exportação vs. importação); participação da massa salarial no valor adicionado; grau de adensamento da cadeia produtiva territorial.

Fonte: elaboração própria com base em CEPAL (2016), Gramkow (2019), Alvarenga Junior e Young (2021), Mazzucato (2014) e na síntese estruturalista da seção 4. [1] Dimensão analítica acrescentada por este artigo; não integra a tipologia original das três eficiências da CEPAL.

Uma estratégia operacional começa por missões mensuráveis, como por exemplo, descarbonizar mobilidade urbana, universalizar saneamento resiliente ou restaurar ecossistemas com geração de renda e desdobra essas missões em portfólios de infraestrutura, inovação, formação e regulação. Instrumentos de preços continuam úteis, mas são complementados por planejamento, compras públicas, garantias, financiamento de longo prazo, regulação e política industrial. A escolha deve demonstrar adicionalidade: recursos públicos ou incentivados não devem apenas substituir financiamento disponível, e sim alterar direção, escala, prazo ou distribuição do investimento.

Governança é parte do desenho econômico. Metas ambientais e produtivas precisam de indicadores, linha de base, transparência, avaliação independente e revisão. Condicionalidades devem prevenir greenwashing, captura de rendas e socialização unilateral de perdas. A compatibilidade fiscal e macroeconômica também deve ser avaliada: investimento pode ampliar capacidade produtiva e receitas futuras, mas não cria automaticamente espaço fiscal.

Coordenação significa explicitar custos, fontes, riscos, cronograma e relações com inflação, câmbio e dívida.

O Big Push Ambiental será bem-sucedido somente se produzir resultados simultâneos, desde a redução absoluta de pressões ecológicas, diversificação e adensamento tecnológico, até a geração de empregos de qualidade e a menor vulnerabilidade externa e distribuição justa de benefícios e riscos. A síntese heterodoxa evita dois erros simétricos, como: tratar a transição como mera correção de preços ou presumir que qualquer expansão de investimento rotulada como verde seja sustentável.

6. Considerações finais

Este artigo sustentou que o financiamento da transição verde em uma economia periférica é um problema de desenvolvimento e não apenas de internalização de externalidades. Preços de carbono, tributos e mercados de emissões podem integrar a política, mas não coordenam, isoladamente, mudanças tecnológicas, infraestrutura, demanda, distribuição e inserção externa sob limites biofísicos.

A Economia Ecológica estabelece escala, irreversibilidade e capital natural crítico. A Macroeconomia Pós-Keynesiana demonstra que expectativas, preferência pela liquidez e demanda efetiva condicionam o ritmo e a composição do investimento. O Neo-Schumpeterianismo evidencia que inovação é cumulativa, institucionalmente dirigida e dependente de capacidades. O Estruturalismo Latino-Americano mostra que esses mecanismos operam de forma assimétrica na periferia, onde heterogeneidade, restrição externa e dependência tecnológica podem converter uma agenda climática em novo ciclo de especialização primário-exportadora.

A síntese no Big Push Ambiental organiza essas contribuições em uma estratégia coordenada. O conceito deve ser utilizado com precisão: não é sinônimo de gasto elevado nem lista de projetos verdes. É uma orientação para formar complementaridades e selecionar investimentos por resultados ambientais absolutos, adicionalidade, aprendizado, encadeamentos, emprego, resiliência externa e justiça territorial. O financiamento de longo prazo é um instrumento dessa estratégia, não seu substituto.

A análise possui limites. Trata-se de ensaio teórico e não de avaliação causal ou institucional. Não foram estimados multiplicadores, necessidades de recursos, trajetórias fiscais, impactos cambiais ou desempenho de instituições financeiras específicas. Uma agenda empírica deve combinar matrizes insumo-produto, análise de ciclo de vida, indicadores de biodiversidade e materiais, avaliação distributiva e territorial, balanço de pagamentos

tecnológico e estudo da governança de programas. Essa validação é necessária para comparar alternativas e evitar que princípios gerais sejam convertidos em prescrição automática. Em particular, o aprofundamento dos quatro testes propostos requer a definição de indicadores, linhas de base, escalas de mensuração e regras de ponderação, bem como sua aplicação comparativa a políticas e portfólios de investimento.

Conclui-se que a transição verde será estruturalmente transformadora apenas se reduzir pressões ecológicas e, ao mesmo tempo, ampliar capacidades produtivas, autonomia tecnológica e bem-estar. Na periferia latino-americana, a consistência entre esses objetivos requer planejamento democrático, coordenação macroeconômica, política industrial, salvaguardas ecológicas e instrumentos financeiros avaliados por sua contribuição ao projeto de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA JUNIOR, M.; YOUNG, C. E. F. Princípios para a construção de uma macroeconomia pós-keynesiana do meio ambiente: revisitando Keynes em tempos de crises. In: Dossiê Especial AKB-ECOECO: o desafio contemporâneo — construindo novas narrativas para a economia do meio ambiente e do clima, p. 84-94, 2021

BIELSCHOWSKY, R. (org.). Cinqüenta anos de pensamento na CEPAL. 2 v. Rio de Janeiro: Record; CEPAL; COFECON, 2000. Disponível em: https://www.cepal.org/pt-br/publicacoes/1607-cinquenta-anos-pensamento-cepal.

BIELSCHOWSKY, R. Sesenta años de la CEPAL: estructuralismo y neoestructuralismo. Revista CEPAL, n. 97, p. 173-194, abr. 2009. DOI: https://doi.org/10.18356/da9c4c43-es.

BIELSCHOWSKY, R.; TORRES, M. (comps.). Desarrollo e igualdad: el pensamiento de la CEPAL en su séptimo decenio. Textos seleccionados del período 2008-2018. Santiago: CEPAL, 2018. (Colección 70 años, n. 1; LC/PUB.2018/7-P). Disponível em: https://www.cepal.org/es/publicaciones/43540-desarrollo-igualdad-pensamiento-la-cepal-su-septimo-decenio-textos-seleccionados.

BOARDMAN, A. E.; GREENBERG, D. H.; VINING, A. R.; WEIMER, D. L. Cost-Benefit Analysis: concepts and practice. 5. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Transformação Ecológica. Brasília, DF, [s.d.]. Disponível em: https://www.gov.br/fazenda/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/transformacao-ecologica. Acesso em: 15 ago. 2026.

BRINGEL, B.; SVAMPA, M. Del "Consenso de los Commodities" al "Consenso de la Descarbonización". Nueva Sociedad, n. 306, p. 51-70, jul./ago. 2023.

CARNEY, M. Breaking the Tragedy of the Horizon: climate change and financial stability. Speech at Lloyd's of London, London, 29 Sept. 2015.

CAVALCANTI, C. Sustentabilidade: mantra ou escolha moral? Uma abordagem ecológico-econômica. Estudos Avançados, v. 26, n. 74, p. 35-50, 2012.

CECHIN, A.; PACINI, H. Economia verde: por que o otimismo deve ser aliado ao ceticismo da razão. Estudos Avançados, v. 26, n. 74, p. 121-135, 2012

CEPAL — COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE. Horizontes 2030: a igualdade no centro do desenvolvimento sustentável. Santiago: CEPAL, 2016.

COASE, R. H. The Problem of Social Cost. Journal of Law and Economics, v. 3, p. 1-44, 1960.

CROCCO, M.; FEIL, F. Um ensaio sobre riscos ambientais e a estabilidade do sistema financeiro: o caso do Brasil no pós-pandemia. In: BERCOVICI, G.; SICSÚ, J.; AGUIAR, R. (Org.). Utopias para reconstruir o Brasil. São Paulo: Quartier Latin, 2020. p. 743-759

DAFERMOS, Y.; NIKOLAIDI, M.; GALANIS, G. A stock-flow-fund ecological macroeconomic model. Ecological Economics, v. 131, p. 191-207, 2016

DALY, H. E. Steady-State Economics. 2. ed. Washington, DC: Island Press, 1991

DIEESE — DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. O Big Push para a sustentabilidade e a dinâmica do emprego, trabalho e renda: o trabalho no contexto da transformação social e ecológica da economia brasileira. São Paulo: CEPAL; FES; DIEESE, 2021. Disponível em: https://library.fes.de/pdf-files/bueros/brasilien/18280.pdf.

FAJNZYLBER, F. Industrialización en América Latina: de la "caja negra" al "casillero vacío": comparación de patrones contemporáneos de industrialización. Santiago: CEPAL, 1990. (Cuadernos de la CEPAL, n. 60; LC/G.1534/Rev.1-P). Disponível em: https://repositorio.cepal.org/handle/11362/27955. Acesso em: 15 ago. 2026.

FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G. et al. (eds.). Technical Change and Economic Theory. London: Pinter, 1988. p. 38-66. Disponível em: https://carlotaperez.org/publications/. Acesso em: 15 ago. 2026.

FURTADO, C. O mito do desenvolvimento econômico. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974GEORGESCU-ROEGEN, N. The Entropy Law and the Economic Process. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971..

GRAMKOW, C. O Big Push Ambiental no Brasil: investimentos coordenados para um estilo de desenvolvimento sustentável. São Paulo: CEPAL; Friedrich-Ebert-Stiftung, 2019. (Perspectivas, n. 20; LC/BRS/TS.2019/1; LC/TS.2019/14).

GROSSMAN, G. M.; KRUEGER, A. B. Economic Growth and the Environment. The Quarterly Journal of Economics, v. 110, n. 2, p. 353-377, 1995

HOTELLING, H. The Economics of Exhaustible Resources. Journal of Political Economy, v. 39, n. 2, p. 137-175, 1931.

KALLIS, G. Degrowth. Newcastle upon Tyne: Agenda Publishing, 2018. KEYNES, J. M. The General Theory of Employment. The Quarterly Journal of Economics, v. 51, n. 2, p. 209-223, 1937.

KEYNES, John Maynard. Kaynes (economistas 15) . [sl]: Romances Nova Cultural, 1970.

LIMA, L.; TORRES, M.; ROMEIRO, A.; BUENO, C. O neoestruturalismo ecológico e as três lacunas do desenvolvimento sustentável. Revista Economistas, 1 out. 2024.

MARIA, M. R.; ROCHA, M. A.; MONTALVÃO, I.; BREDA, D. M. Política industrial verde e mudança estrutural para transição ecológica no Brasil. Campinas: Transforma/Unicamp, 2025. Nota de Economia 10/2025, n. 18

MARTINEZ-ALIER, J. Economia Ecológica. In: International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences. Barcelona/Quito, p. 1-22, set. 2015.

MARTÍNEZ-ALIER, J. The Environmentalism of the Poor: a study of ecological conflicts and valuation. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.

MAZZUCATO, M. O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. Tradução de Elvira Serapicos. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014

PEREZ, C. Capitalism, technology and a green global golden age: the role of history in helping to shape the future. The Political Quarterly, v. 86, supl. 1, p. 191-217, 2015. DOI: https://doi.org/10.1111/1467-923X.12240

PETRELLI, H.; ANDRADE, D. C. Transição verde e finanças sustentáveis: uma aproximação entre economia ecológica e pós-keynesianismo. Brazilian Keynesian Review, v. 9, n. 2, p. 368-401, 2023.

PIGOU, A. C. The Economics of Welfare. 4. ed. London: Macmillan, 1932.

PINTO, A. Naturaleza e implicaciones de la heterogeneidad estructural de la América Latina. El Trimestre Económico, v. 37, n. 145(1), p. 83-100, 1970.

PODCAMENI, M. G. B. Elementos para uma análise da inserção da energia eólica no Brasil a partir de uma perspectiva da política industrial. Revista Econômica, v. 16, n. 2, 2014

PREBISCH, R. El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. Santiago: CEPAL, 1949.

PRESIDÊNCIA DA COP30. Décima Segunda Carta do Presidente. Brasília, DF, 27 jan. 2026. Disponível em: https://cop30.br/pt-br/presidencia-da-cop30/cartas-do-presidente/decima-segunda-carta-do-presidente

RICHARDSON, K. et al. Earth beyond six of nine planetary boundaries. Science Advances, v. 9, n. 37, eadh2458, 2023.

ROCKSTRÖM, J. et al. A safe operating space for humanity. Nature, v. 461, p. 472-475, 2009. DOI: https://doi.org/10.1038/461472a.

RODRÍGUEZ, O. Teoria do subdesenvolvimento da CEPAL. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1981. Catálogo da obra: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=244340&view=detalhes.

RODRIK, D. Premature deindustrialization. Journal of Economic Growth, v. 21, n. 1, p. 1-33, 2016. DOI: https://doi.org/10.1007/s10887-015-9122-3.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. Estudos Avançados, v. 26, n. 74, p. 65-92, 2012. DOI: https://doi.org/10.1590/S0103-40142012000100006.

SCHUMPETER, J. A. Capitalism, Socialism and Democracy. New York: Harper & Brothers, 1942. Catálogo da obra: https://www.routledge.com/Capitalism-Socialism-and-Democracy/Schumpeter/p/book/9780415107624.

SCHUMPETER, J. A. Teoria do desenvolvimento econômico. São Paulo: Abril Cultural, 1982 [1911]. Catálogo da obra: https://books.google.com/books?q=Schumpeter+Teoria+do+desenvolvimento+econ%C3%B4mico+Abril+Cultural+1982

SOLOW, R. M. Intergenerational Equity and Exhaustible Resources. The Review of Economic Studies, v. 41, n. 5, p. 29-45, 1974. DOI: https://doi.org/10.2307/2296370.

SUNKEL, O. La dimensión ambiental en los estilos de desarrollo de América Latina. Santiago: CEPAL; PNUMA, 1981. (E/CEPAL/G.1143). Disponível em: https://www.cepal.org/es/publicaciones/2197-la-dimension-ambiental-estilos-desarrollo-america-latinaAcesso em: 15 ago. 2026.

SUNKEL, O.; GLIGO, N. (selec.). Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 1980. 2 v. Disponível em: https://www.cepal.org/es/publicaciones/40625-estilos-desarrollo-medio-ambiente-la-america-latina.

TIETENBERG, T. H. Emissions Trading: principles and practice. 2. ed. Washington, DC: RFF Press, 2006. Disponível em: https://www.routledge.com/Emissions-Trading-Principles-and-Practice/Tietenberg/p/book/9781933115313.

UNFCCC — UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Paris Agreement. Bonn: UNFCCC, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/parisagreement_publication.pdf.